



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 30 733 A 1**

⑤1 Int. Cl. 5:  
**B 60 R 25/04**

②1 Aktenzeichen: P 43 30 733.7  
②2 Anmeldetag: 10. 9. 93  
④3 Offenlegungstag: 22. 12. 94

DE 43 30 733 A 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
16.06.93 DE 43 19 903.8

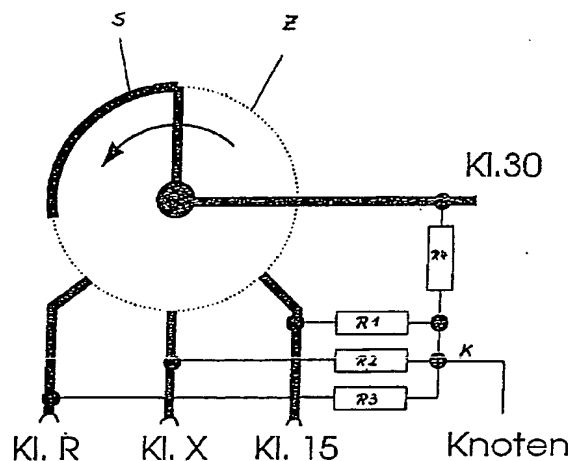
⑦1 Anmelder:  
VDO Adolf Schindling AG, 60487 Frankfurt, DE

⑦2 Erfinder:  
Pfeffer, Claus-Markus, 65812 Bad Soden, DE;  
Schröder, Hans-Joachim, 65189 Wiesbaden, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zur Diebstahlsicherung eines Kraftfahrzeuges

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Diebstahlsicherung eines Kraftfahrzeuges, bei welcher nach Bekanntgabe einer elektrisch über Widerstände codierten Information das Kraftfahrzeug durch eine, die codierte Information verarbeitende Auswerteschaltung in den fahrbereiten Zustand versetzbar ist.  
Um eine Diebstahlsicherung anzugeben, die vom Nutzer des Kraftfahrzeuges unbewußt betätigt wird, ist mindestens einer der zur elektrischen Codierung notwendigen Widerstände in und/oder am Zündschloß des Kraftfahrzeuges angeordnet.



DE 43 30 733 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Diebstahlsicherung eines Kraftfahrzeuges, bei welcher nach Bekanntgabe einer elektrisch über Widerstände codierten Information das Kraftfahrzeug durch eine, die codierte Information verarbeitende Auswerteschaltung in den fahrbereiten Zustand versetzbar ist.

Aufgrund der immer größer werdenden Anzahl von Autoaufbrüchen und Autodiebstählen gewinnen Diebstahlsicherungen in Kraftfahrzeugen eine immer größere Bedeutung.

Es ist zwischen zwei Gruppen von Diebstahlsicherungsmaßnahmen zu unterscheiden.

Zum einen gibt es Warnanlagen, die einen versuchten Aufbruch oder Diebstahl mit einer entsprechenden Sensorik erkennen und diesen mit akustischen und/oder optischen Signalen anzeigen.

Die zweite Gruppe umfaßt Anlagen, die einen Diebstahl des Kraftfahrzeuges durch Unterbindung der elektrischen Funktionen des Kraftfahrzeuges verhindern. Ein Nutzer des Kraftfahrzeuges muß sich deshalb vor der Inbetriebnahme des Fahrzeuges mit Hilfe eines Codes legitimieren.

Es ist bekannt, ein elektronisches Schloß in Verbindung mit einem mechanischen Schließzylinder als Türschloß zum End- und Verriegeln der Tür und zur gleichzeitigen Schaltung von für den Betrieb des Fahrzeuges notwendigen Einrichtungen wie Benzinzufuhr, Anlasser und Zündung auszubilden.

Das Türschloß wird dabei von einem Widerstandsschlüssel betätigt, der Träger einer Codierung in Form eines Widerstandsnetzwerkes ist. Diese Codierung wird von einer elektronischen Auswerteschaltung bei Einführung des Widerstandsschlüssels in das Türschloß ausgewertet. Die Auswerteschaltung erzeugt bei Vorliegen des mit dem zugelassenen Widerstandsnetzwerk versehenen Widerstandsschlüssels ein Signal, durch welches die für den Betrieb des Kraftfahrzeuges wichtigen Stromkreise aktiv geschaltet werden. Nachteilig dabei ist die aufwendige Herstellung des Widerstandsschlüssels. Zur Auswertung der Codierung ist eine aufwendige Auswerteschaltung notwendig. Das Widerstandsnetzwerk des Widerstandsschlüssels muß außerdem über zusätzliche Anschlüsse mit der Auswerteschaltung verbunden werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Diebstahlsicherung anzugeben, die vom Nutzer des Kraftfahrzeuges unbewußt betätigbar und mit einfachen Mitteln realisierbar ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß mindestens einer der zur elektrischen Codierung notwendigen Widerstände im und/oder am Zündschloß des Kraftfahrzeuges angeordnet ist.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Codierung mit im Kraftfahrzeug bereits vorhandenen Mitteln erzeugt wird. Dadurch entfallen aufwendige Zusatzbeschaltungen und die Diebstahlsicherung kann kostengünstig realisiert werden. Die Elemente zur Codierung befinden sich in bzw. am Schloß selbst, so daß kein zusätzlicher Codeträger notwendig ist. Bei einer Anordnung der Widerstände im Zündschloß selbst, ist eine Manipulation von außen ausgeschlossen.

Vorteilhafterweise wird die codierte Information dadurch erzeugt, daß in an sich bekannter Weise am Zündschloß mehrere Leitungen angeordnet, die jeweils einen im Kraftfahrzeug befindlichen Verbraucher mit dem Zündschloß verbinden. Durch die Betätigung der

Schaltkulisie des Zündschlosses ist nacheinander eine Verbindung zwischen Batteriespannung und jedem Verbraucher und somit die Spannungsversorgung des jeweiligen Verbrauchers herstellbar, und mindestens eine Leitung über einen Widerstand mit der Batteriespannung verbindbar.

In einer Weiterbildung sind die einzelnen in jeder Verbraucherleitung angeordneten Widerstände zueinander parallel geschaltet und an einem gemeinsamen Knotenpunkt mit einem weiteren an der Batteriespannung liegenden Widerstand verbunden, wobei der dem jeweiligen Schaltzustand der Schaltkulisie entsprechende Spannungsabfall am Knotenpunkt durch die Auswerteschaltung überwachbar ist.

Nur bei Auftreten einer bestimmten Reihenfolge von definierten Spannungsabfällen wird von der Auswerteschaltung ein Freigabesignal erzeugt, welche daraufhin für die Fahrbereitschaft des Kraftfahrzeuges notwendigen Stromkreise aktiviert. Ein Kurzschließen des Kraftfahrzeuges durch Überbrückung des Zündschlosses ist nicht möglich.

Die Verbraucherleitungen sind dabei in einer Ausgestaltung in einer mechanisch festgelegten Reihenfolge am Zündschloß angebracht, wobei die Reihenfolge des Auftretens der Verbindungen mit der Batteriespannung ebenfalls von der Auswerteschaltung überwachbar ist.

Die Reihenfolge des Auftretens der Verbindung an den Kontakten des Zündschlosses wird für die Beurteilung der Legitimation herangezogen. Diese Reihenfolge wird bei der Herstellung des Kraftfahrzeuges festgelegt und kann von Fahrzeug zu Fahrzeug variiert werden.

Die Kontaktierung über die Schaltkulisie des Zündschlosses muß innerhalb eines bestimmten Zeitraumes erfolgen, so daß auch mit dieser Maßnahme Manipulationsversuche, die meist zeitlich aufwendiger sind, nicht zum gewünschten Erfolg führen.

Vorteilhafterweise wird als Auswerteschaltung ein Mikroprozessor benutzt, der in einem fahrzeugseitigen Steuergerät bereits vorhanden ist. Im Speicher des Mikroprozessors sind die Spannungsänderungen und die Reihenfolge des Auftretens der Spannungsänderungen am gemeinsamen Knotenpunkt zu einem bestimmten Zeitpunkt abgelegt und können jederzeit mit den am Steuergerät anliegenden Spannungen verglichen werden.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungen zu. Zwei davon sollen anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren näher erläutert werden. Es zeigt

Fig. 1 elektrische Schaltung eines Kfz.-Zündschlosses, Fig. 2 Wegfahrsperrung mit Widerstandscodierung und Einschaltsequenzüberwachung,

Fig. 3 Wegfahrsperrung mit Widerstandscodierung, Einschaltsequenzüberwachung und Datenschnittstelle.

Fig. 4 Realisierung der Wegfahrsperrung, durch De-/Aktivierung des Anlassers.

Im Allgemeinen bildet das Zündschloß eines Kraftfahrzeuges eine kompakte Baueinheit, bestehend aus einem mechanischen Lenkradschloß, Schließzylinder und Schaltkulisie.

In Fig. 1 ist schematisch dargestellt, wie sich die Schaltkulisie S in Pfeilrichtung im Zündschloß Z bewegt.

Die Schaltkulisie S ist elektrisch mit der Batteriespannung K130 verbunden.

An das Zündschloß Z führen elektrische Zuleitungen K1R, K1LX und K1L15, an die im Kraftfahrzeug befindliche Verbraucher anschließbar sind. Diese Verbraucher liegen über einem bestimmten Widerstand, der von den

angeschlossenen Verbrauchern abhängt mehr oder weniger niederohmig an Masse.

Meistens sind mehrere sequentiell schaltbare Plusversorgungen dieser Art vorhanden. Der Übersicht halber beschränkt sich das Beispiel auf 3.

Die kreisförmige Schaltkulissee S kontaktiert ausgehend von der Batteriespannung KL30 nacheinander die Klemmen R, X und 15, wobei zuletzt die Zündungsversorgung zugeschaltet wird, die im allgemeinen als Klemme 15 bezeichnet wird.

Die Verbindung der Klemmen R, X und 15 mit der Batteriespannung KL 30 erfolgt über Widerstände. Dabei ist Klemme R mit Widerstand R3, Klemme X mit Widerstand R2 und Klemme 15 mit Widerstand R1 verbunden. Die Widerstände R1, R2 und R3 sind parallelgeschaltet und führen mit ihrer den Klemmen abgewandten Seite auf einen gemeinsamen Knotenpunkt K, an welchem ein weiterer Widerstand R4 liegt, der mit der Batteriespannung KL 30 verbunden ist. Die Widerstände sind dabei so hochohmig gewählt, daß kein nennenswerter Stromschluß im Ruhezustand des Fahrzeuges auftritt. Außerdem sind die Widerstände im Zündschloß Z integriert.

Aus der Parallelschaltung der Widerstände R1 bis R3 sowie dem Widerstand R4 ergibt sich am bezeichneten Knotenpunkt K eine Spannung, die von der Auswertelektronik erkannt wird.

Die Auswertelektronik gemäß Fig. 2 wird von einem im Fahrzeug befindlichen Steuergerät realisiert, das einen Mikroprozessor  $\mu P$  enthält.

Während des Anschaltens der Zündung überwacht der Mikroprozessor  $\mu P$  an seinen entsprechenden Eingängen die mechanische Reihenfolge der Kontaktierung der Klemmen R, X und 15.

Die dem jeweiligen Schaltzustand entsprechenden Spannungswerte am Knoten K werden an einem weiteren Eingang des Mikroprozessors  $\mu P$  überwacht.

Der Mikroprozessor  $\mu P$  lernt diese Spannungswerte nach seiner Erstinbetriebnahme (Anklemmen der Batterie) beim ersten Betätigen der Zündung, wobei diese Werte im EEPROM des Mikroprozessors  $\mu P$  abgelegt werden.

Bei darauffolgenden Startvorgängen werden die Reihenfolge und die Spannungsänderungen am Knoten K überwacht, um einen ordnungsgemäßen Gebrauch des Fahrzeuges sicherzustellen. Stimmen die vom Mikroprozessors  $\mu P$  mit denen in seinem EEPROM abgelegten Werten überein, schaltet der Mikroprozessor  $\mu P$  die Spannungsversorgung verschiedener für den Fahrbetrieb notwendiger Verbraucher. In Fig. 2 sind diese Verbraucher, Zündung, Kraftstoffpumpe und Anlasser.

Ein Abziehen des Kontaktsteckers vom Zündschloß führt sofort zu einem Sperren des Steuergerätes, da sich dabei bereits der Spannungswert am Knoten ändert, obwohl weder die Zündung eingeschaltet ist, noch die sonst unausweichliche Reihenfolge eingehalten wird.

Darüber hinaus wird für den Anlaßvorgang ein Zeitfenster gestartet, innerhalb dessen, die Kontaktierung über die Kulissee S des Zündschloßschalters Z erfolgt sein muß. Dieses Zeitfenster ist dem normalen Ablauf des Startvorganges mit Zündschlüssel angepaßt. Werden nun die vom Zündschloß kommenden Leitungen von außen kontaktiert, so müßte dies unterbrechungsfrei, reihenfolgerichtig und zeitfensterkonform geschehen, was sehr schwierig durchzuführen ist.

Gemäß Fig. 3 weist der Mikroprozessor  $\mu P$  eine Datenschnittstelle (UART, CAN, A-BUS, K-BUS usw.) auf, die bei erfolgter positiver Legitimation an eine Motor-

steuerelektronik einen Steuerbefehl sendet, wonach die Motorsteuerelektronik die Wegfahrsperre deaktiviert.

In einer anderen Ausführung ist gemäß Fig. 4 ein vom Zündschloß 1 erzeugter elektrisch codierter Befehl direkt einer Motorsteuerelektronik 4 zuführbar, welche einen Verbraucher, z. B. den Anlasser 8 freischaltet.

Der Vorteil besteht auch hierbei darin, daß die Bedienung der Diebstahlsicherung vom Besitzer des Zündschlüssels unbewußt erfolgt, da der Code erst mit der Betätigung des Zündschlosses aktiviert wird.

Die Betätigungszeit des Anlassers ist nicht mehr unmittelbar an die Betätigung des Zündschlosses gekoppelt.

Außerdem stellt sich die Wirkung der Diebstahlsicherungsmaßnahme bei versuchtem Diebstahl durch Kurzschließen als Fahrzeugfehlfunktion dar.

Vorteilhafterweise ist der Anlaßbefehl über eine Steuerleitung 2 vom Zündschloß 1 der Motorsteuerelektronik zuleitbar.

Dadurch wird mit geringem Mehraufwand ein stark gesteigerter Diebstahlschutz gewährleistet.

Mit Einführung des Zündschlüssels in das Zündschloß 1 schaltet das Zündschloß 1 als Befehl zum Anlassen eine Steuerleitung 2, die mit der Motorsteuerelektronik 4 verbunden ist, und welche an sich im Fahrzeug vorhanden ist.

Die Steuerleitung 2 ist so ausgelegt, daß sie einen definierten Schaltwiderstand von beispielsweise 300 Ohm aufweist.

Durch das Drehen des Zündschlüssels im Zündschloß 1 wird der Motorsteuerelektronik 4 signalisiert, daß ein Startvorgang erfolgen soll.

Die Motorsteuerelektronik 4 decodiert das Signal der Steuerleitung 2 mit Hilfe eines Mikroprozessors 3, welcher den an der Steuerleitung 2 anliegenden Code mit einem in einem Speicher 5 abgelegten Freigabecode vergleicht.

Bei Übereinstimmung beider Signale wird der Anlasser 8 über die Anlassersteuerleitung 6 und das Anlaßrelais 7 wirksam von der Motorsteuerelektronik 4 geschaltet. Der Motor wird unter Überwachung der Motorsteuerelektronik 4 gestartet.

Durch die Steuerung des Anlaßvorganges besteht die Möglichkeit, den Anlaßvorgang mit Hilfe geeigneter Steuergeräte-Software zu optimieren. So ist es durch eine Rückmeldeleitung 9 z. B. möglich, daß der Anlasser bei Erreichen einer vorgegebenen Grenzdrehzahl, welche ebenfalls im Speicher 5 abgelegt ist, sofort ausgeschaltet wird. Auch kann ein Anlaßvorgang bei laufendem Motor unterbunden werden.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Diebstahlsicherung eines Kraftfahrzeuges, bei welcher nach Bekanntgabe einer elektrisch über Widerstände codierten Information das Kraftfahrzeug durch eine, die codierte Information verarbeitende Auswerteschaltung in den fahrbereiten Zustand versetzbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der zur elektrischen Codierung notwendigen Widerstände im und/oder am Zündschloß des Kraftfahrzeuges angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die codierte Information dadurch erzeugbar ist, daß in an sich bekannter Weise am Zündschloß (Z) mehrere Leitungen (KL R, KL X, KL 15) angeordnet sind, die jeweils einen im Kraftfahr-

zeug befindlichen Verbraucher mit dem Zündschloß (Z) verbinden, wobei durch die Betätigung der Schaltkulisie (S) des Zündschlosses (Z) nacheinander eine Verbindung zwischen Batteriespannung (Kl. 30) und jedem Verbraucher und somit die Spannungsversorgung des jeweiligen Verbrauchers herstellbar ist, und mindestens eine Leitung (Kl. R, Kl. X, Kl. 15) über einen Widerstand (R1, R2, R3) mit der Batteriespannung (Kl. 30) verbindbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen zwischen jeder Verbraucherleitung (Kl. B, Kl. X, Kl. 15) und Batteriespannung (Kl. 30) angeordneten Widerstände (R1, R2, R3) zueinander parallel geschaltet sind und an einem gemeinsamen Knotenpunkt (K) mit einem weiteren, an der Batteriespannung (Kl. 30) liegenden Widerstand (R4) verbunden sind, wobei der dem jeweiligen Schaltzustand der Schaltkulisie (S) entsprechende Spannungsabfall am Knotenpunkt (K) durch die Auswerteschaltung ( $\mu$ P) überwachbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbraucherleitungen (Kl. R, Kl. X, Kl. 15) in einer mechanisch festgelegten Reihenfolge am Zündschloß (Z) angebracht sind und die Reihenfolge des Auftretens der Verbindungen mit der Batteriespannung (Kl. 30) von der Auswerteschaltung ( $\mu$ P) überwachbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Auswerteschaltung ( $\mu$ P) eine zyklische Abfrage des Spannungsabfalls am gemeinsamen Knotenpunkt (K) erfolgt.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierung über die Schaltkulisie (S) des Zündschlosses (Z) innerhalb eines bestimmten Zeitraumes erfolgt.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung ( $\mu$ P) ein Mikroprozessor ist.

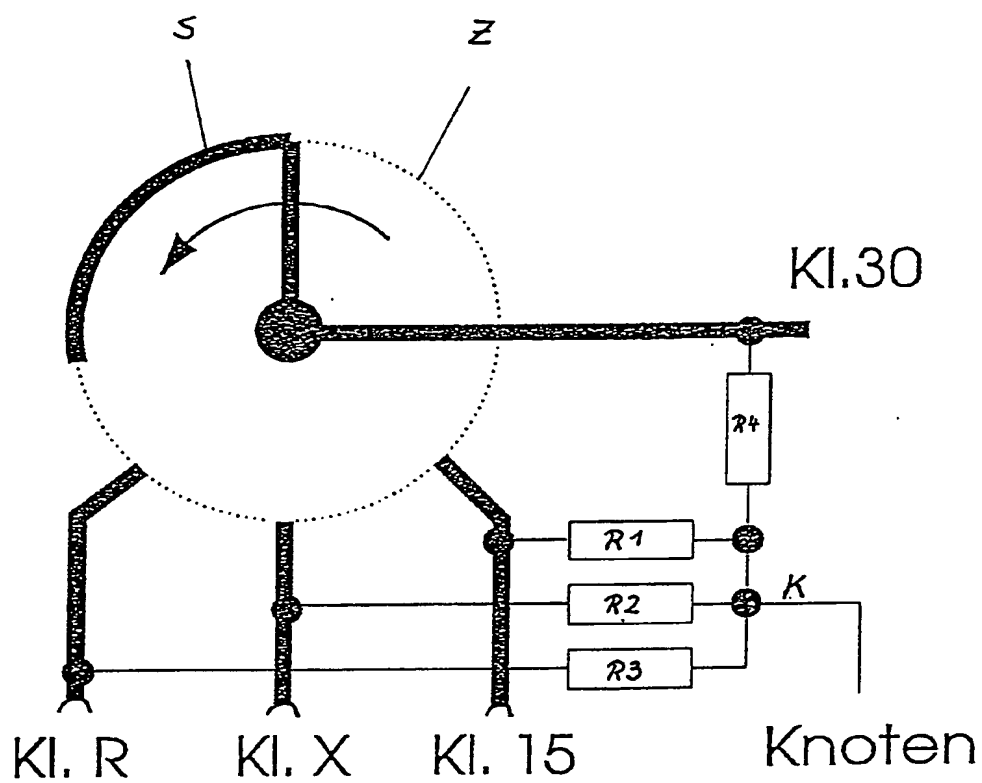
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessors ( $\mu$ P) über eine Schnittstelle mit einer Motorsteuerelektronik verbunden ist.

9. Vorrichtung zur Diebstahlsicherung eines Kraftfahrzeuges, bei welcher ein inaktiv geschalteter Verbraucher durch ein Relais nach Eingabe einer codierten Information wirksam schaltbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein vom Zündschloß (1) erzeugter elektrisch codierter Befehl direkt einer Motorsteuerelektronik (4) zuführbar ist, welche den Verbraucher (8) freischaltet.

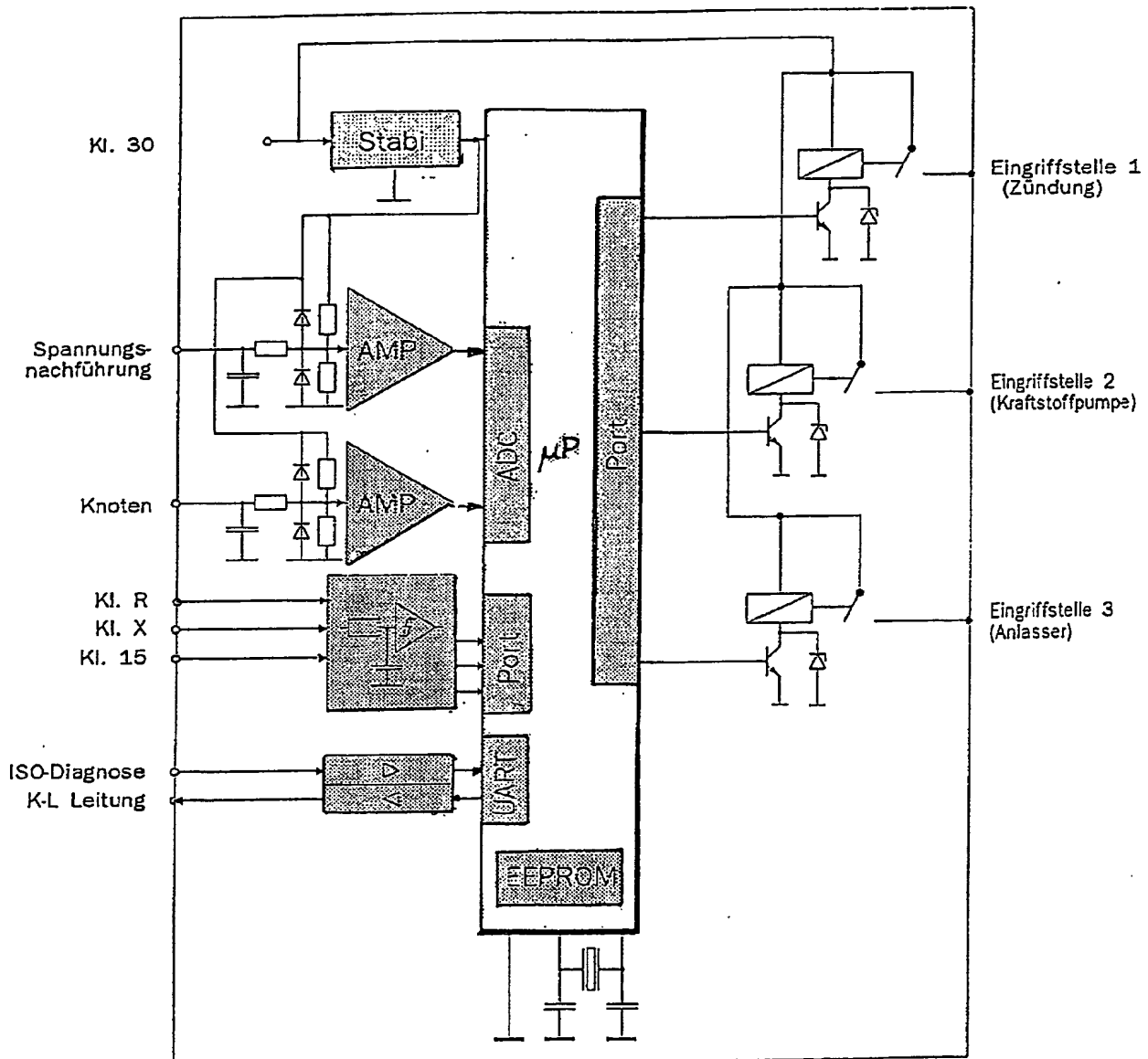
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Befehl über eine Steuerleitung (2) vom Zündschloß (1) der Motorsteuerelektronik (4) zuleitbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerleitung (2) mindestens einen definierten Widerstand aufweist.

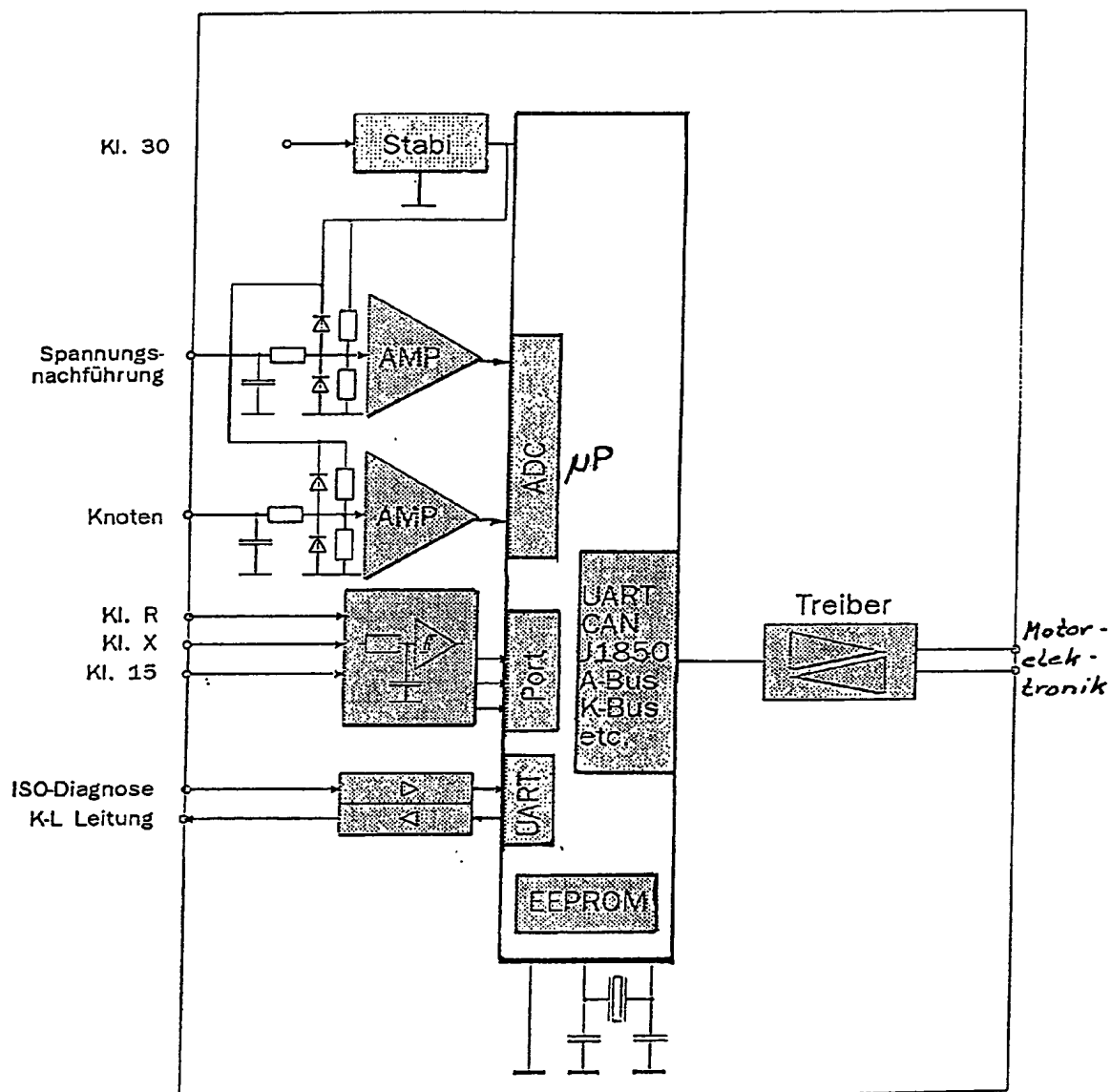
Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen



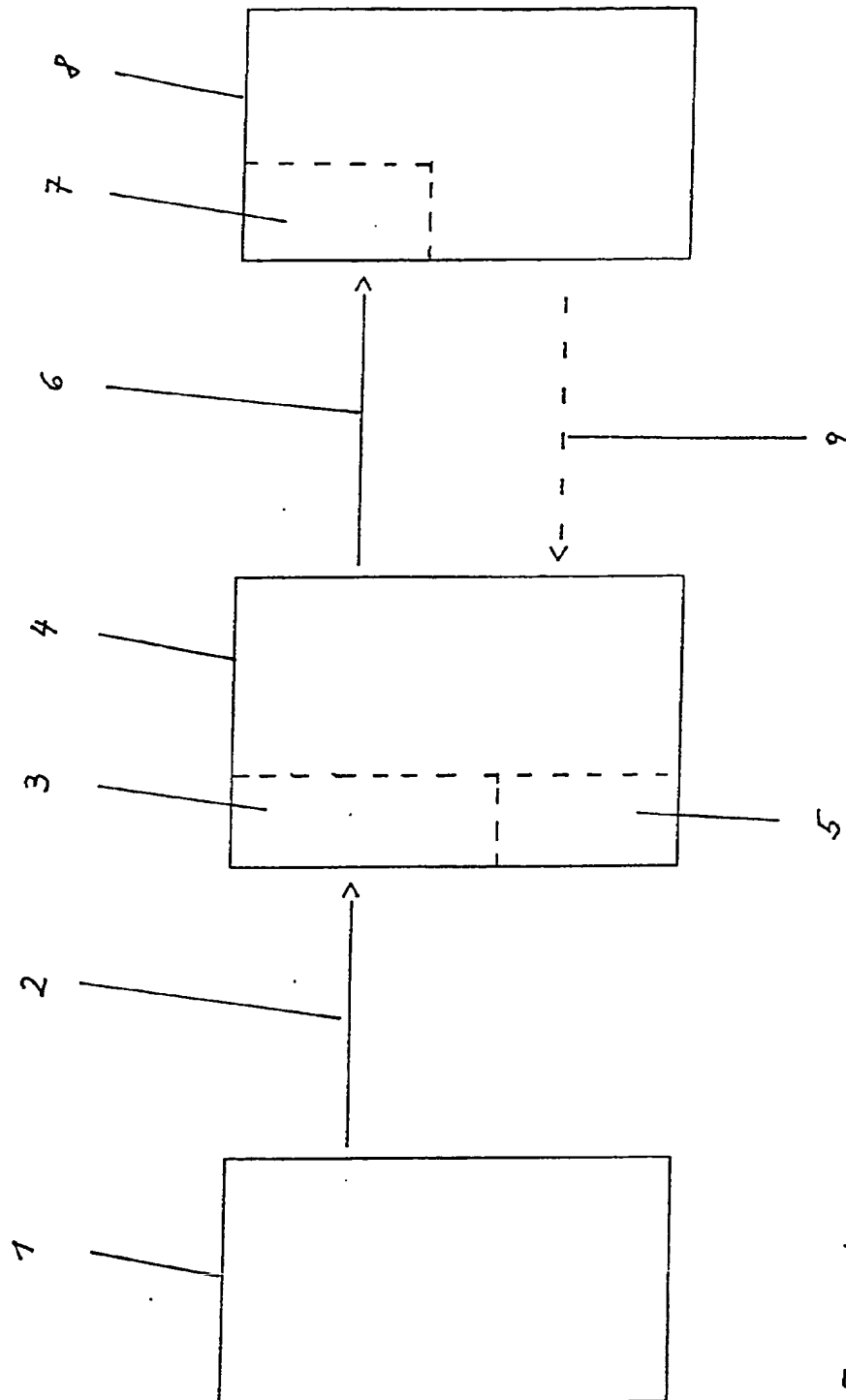
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4